

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Juni 2005 (16.06.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/053869 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B21C 37/29**,
B21D 26/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/012693

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. November 2004 (10.11.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 56 535.3 4. Dezember 2003 (04.12.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Epplestrasse
225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DUDZIAK, Kai-Uwe**
[DE/DE]; Setzenhorst 9, 21435 Stelle (DE). **SCHWARZ,**
Stefan [DE/DE]; Gustav-Sybrecht-Strasse 40 a, 44536 Lünen (DE).

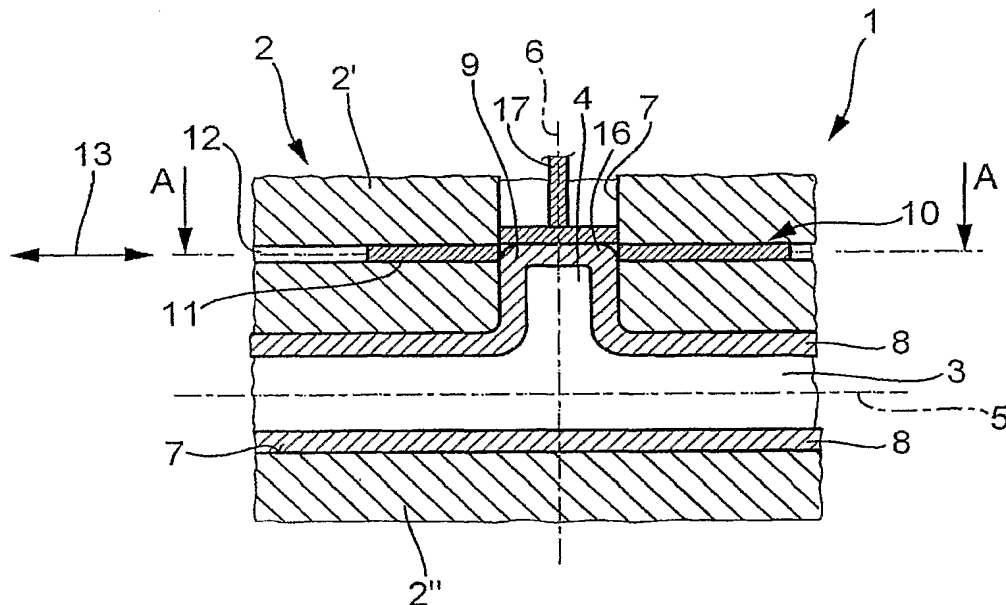
(74) Anwälte: **NÄRGER, Ulrike** usw.; DaimlerChrysler AG,
Intellectual Property Management, IPM-C106, 70546
Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR PRODUCING A HOLLOW PROFILE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN EINES HOHLPROFILS



(57) Abstract: The invention relates to a device (1) for producing an essentially T-shaped hollow profile (8) provided with at least one junction (9), whereby the device (1) has a multipart mold (2, 2') for carrying out internal high-pressure shaping and with which a hollow profile (8) having at least one initially dome-shaped junction (9) can be produced. In addition, the device (1) has a tool (10) at the junction (9) that is designed for opening this junction (9) on the face after a shaping process. The invention is characterized in that the tool (10) is provided in the form of a cutting device with a separating slide (11) that can be displaced essentially transversal to the axis (6).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/053869 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Herstellen eines im wesentlichen T-förmigen bzw. mit mindestens einer Abzweigung (9) versehenen Hohlprofils (8), wobei die Vorrichtung (1) eine mehrteilige Form (2, 2') zum Innenhochdruck-Umformen aufweist, mit der sich ein Hohlprofil (8) mit zumindest einer zunächst domartigen Abzweigung (9) erzeugen lässt und wobei die Vorrichtung (1) des weiteren an der Abzweigung (9) ein Werkzeug (10) besitzt, welches zum stirnseitigen Öffnen der Abzweigung (9) nach dem Umformvorgang ausgebildet ist. Erfindungswesentlich ist dabei, dass das Werkzeug (10) als Schneidvorrichtung mit einem im wesentlichen quer zur Achse (6) der Abzweigung (9) verstellbaren Trennschieber (11) ausgebildet ist.

Vorrichtung zum Herstellen eines Hohlprofils

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen eines im wesentlichen T-förmigen bzw. mit mindestens einer Abzweigung versehenen Hohlprofils gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE 199 09 928 C2 ist eine Vorrichtung zum teilweisen oder vollständigen Durchtrennen einer domartigen Abzweigung eines nach dem Innenhochdruck-Umformverfahren geformten Hohlkörpers bekannt. Die Vorrichtung weist eine umlaufende Schneidkante auf, der ein Stützkörper zugeordnet ist, welcher in der Weise bewegbar angeordnet ist, dass er den sich während des Schneidvorganges deformierenden Bereich der Abzweigung abstützt und wobei der Stützkörper in eine Ausnehmung des Werkzeugs eingesetzt ist und die Abzweigung umgibt. An die Schneidkante schließt sich ein Haltering an. Für die Zwecke der Innenhochdruckumformung des Hohlkörpers bilden somit die Vorrichtung, der Schneidring und der Haltering die notwendigen Anlageflächen. Für die Zwecke des Durchtrennens der domartigen Abzweigung wird der Haltering axial verschoben, so dass sich der deformierende Bereich radial ausweiten und in die Ausnehmung erstrecken kann. Die domartige Abzweigung wird demnach zuerst umgeformt und anschließend von der durch den axial verschobenen Haltering freigegebenen Schneidkante durchtrennt, wobei es durch das Auftrennen zu Gefügestörungen im Trennbereich kommen kann.

Aus der DE 195 30 056 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen T-förmiger mindestens eine domartige Abzweigung aufweisender Hohlkörper bekannt. Das Verfahren zum Herstellen eines nach dem Innenhochdruck-Umformverfahren hergestellten Hohlkörpers sieht vor, dass eine Domkappe, welche endseitig an der domartigen Abzweigung angeordnet ist, durch den sich während des Umformens ausbildenden und den Dom abstützenden Gegenhalter bei gegenüber dem maximalen Fertigungs-Innendruck erhöhtem Innendruck ausgestanzt wird. Eine kopfseitige Stirnfläche des Gegenhalters ist zu diesem Zweck größer dimensioniert als eine aktive Stützfläche und weist eine die aktive Stützfläche umlaufend kragenartig einfassende Schneidkante auf. Der üblicherweise nur zur Abstützung des Doms dienende Gegenhalter wird somit gleichzeitig auch zum Ausstanzen der Domkappe verwendet.

Aus der DE 195 30 055 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von doppelwandigen Durchbrechungen in Bauteilen nach dem Innenhochdruck-Umformverfahren bekannt. Hierbei wird eine domartige Abzweigung durch den Innenhochdruck aufgehalst und die dabei entstehende Domkappe von einem den sich während des Umformens ausbildenden Dom abstützenden ersten Gegenhalter gegen einen das Bauteil dem Dom gegenüberliegend abstützenden zweiten Gegenhalter nach innen umgestülpt. Das Umstülpen wird solange fortgeführt, bis die Domkappe und die von dem zweiten Gegenhalter abgestützte Fläche des Bauteils eine Doppelblechlage bilden, woraufhin die Domkappe von dem ersten Gegenhalter angekerbt wird, beide Gegenhalter in Umstülprichtung bewegt und aus der Doppelblechlage Blechronden ausgestanzt werden. Dadurch kann das beim Innenhochdruck-Umformen an sich bekannte Ausbilden einer oder mehrerer domartiger Abzweigungen zum Her

stellen komplett fertiger Lageraugen in dem Hohlkörper-Formteil ausgenutzt werden.

Aus der DE 197 33 474 C2 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Nebenformelementen an Hohlprofilen bekannt, wobei die Nebenformelemente durch Aufweiten des Hohlprofiles mit einem in diesem erzeugten Fluidhochdruck lokal ausgeformt werden und nach Beendigung des Herstellungsprozesses geschlossen ausgebildet sind, so dass ein Öffnen der Nebenformelemente durch einen weiteren Bearbeitungsschritt erfolgen muss.

Aus der DE 197 52 772 C2 ist ein Verfahren zur Herstellung eines mit einem Abzweigstutzen versehenen luftspaltisolierten Abgasrohres bekannt. Hierbei wird aus zwei zunächst ineinander schiebbaren Hohlprofilen durch ein darauf folgendes Innenhochdruck-Umformen ein verbundenes Profil erzeugt, welches eine domartige Abzweigung aufweist, die am Ende des Fertigungsprozesses geschlossen ist. Um die erzeugte Abzweigung zu öffnen wird in einem weiteren Arbeitsschritt eine stirnendseitige Domkappe entfernt.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Vorrichtung eingangs erwähnter Art eine verbesserte Ausführungsform aufzuzeigen, welche es insbesondere erlaubt, Hohlprofile von hoher Qualität bei gleichzeitig hoher Reproduzierbarkeit herzustellen.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, bei einer Vorrichtung zum Herstellen eines im wesentlichen T-

förmigen bzw. mit mindestens einer Abzweigung versehenen Hohlprofils nach dem Innenhochdruck-Umformverfahren, im Bereich der Abzweigung ein als Schneidvorrichtung ausgebildetes Werkzeug anzuordnen, welches in der Lage ist, die Abzweigung mit einem im wesentlichen quer zur Achse der Abzweigung verstellbaren Trennschieber zu durchtrennen. Die Vorrichtung weist dabei eine mehrteilige Form auf, mit der sich das Hohlprofil mit zumindest einer zunächst domartigen Abzweigung erzeugen lässt. Durch die Ausbildung des Werkzeugs als Schneidvorrichtung mit verstellbarem Trennschieber kann im Vergleich zum herkömmlichen Öffnen der Abzweigung ein besonders präziser Trennprozess erreicht werden.

Das bisherige stirnseitige Öffnen der Abzweigungen, welches beispielsweise durch ein Aufreißen des Hohlprofils unter Überdruck an Bereichen von Schneidkanten erreicht wurde, kann zu einem unregelmäßigen Lochbild führen. Gleichzeitig ist eine exakte Reproduzierbarkeit und damit verbunden eine gleichbleibend hohe Qualität mit den bekannten Trennverfahren nur eingeschränkt möglich.

Durch die erfindungsgemäße Lösung kann dagegen erreicht werden, dass die Abzweigung durch den Trennschieber präzise abgetrennt wird und somit eine im Bereich der Trennstelle erheblich verbesserte Bauteilqualität des Hohlprofils erreicht werden kann. Durch eine vorbestimmbare Antriebsgeschwindigkeit des Trennschiebers und/oder einen eventuell anliegenden Innenhochdruck während des Trennens kann die Schnittqualität zusätzlich gesteigert werden. Durch die Schneidvorrichtung ist weiter gewährleistet, dass sich eine nahezu gleichbleibende Schnittkante ergibt, so dass die Reproduzierbarkeit im Vergleich zu herkömmlichen Trennverfahren deutlich gesteigert werden kann. Gleichzeitig ermöglicht die Erfindung, dass direkt nach dem Umformvorgang die

Abzweigung noch in der Vorrichtung geöffnet werden kann, so dass ein Entnehmen des Hohlprofils aus der Vorrichtung sowie ein anschließendes Durchtrennen der Abzweigung, beispielsweise durch einen Laser oder durch eine Säge, entfallen kann, wodurch sich der Fertigungsprozess deutlich rationalisieren lässt.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist der Trennschieber innerhalb eines in der Form vorhandenen Spaltraumes angeordnet, der von einem zur Ausformung der Abzweigung vorgesehenen Hohlraum quer zur Spaltebene durchsetzt wird. Die Anordnung des Trennschiebers innerhalb des Spaltraumes gewährleistet dessen exakte Fixierung während des Umformvorganges und Führung während des Schneidvorganges, ohne dass es dazu einer aufwändigen Lagerung bedarf. Dies steigert die Robustheit und die Lebensdauer der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Entsprechend einer weiteren besonders günstigen Ausführungsform weist der Trennschieber eine zur Schieberebene orthogonale Öffnung auf, die vor Beginn des Trennvorgangs von dem zur Aufformung der Abzweigung vorgesehenen Hohlraum durchsetzt wird und wobei ein Randbereich der Öffnung eine Schneidkante bildet. Dies bietet den großen Vorteil, dass der Trennschieber während des Umformprozesses derart im Spaltraum angeordnet ist, dass er an keiner Stelle in einen Innenraum hineinragt, welcher durch eine formgebende Gravur der Vorrichtung begrenzt wird. Der Trennschieber beeinflusst somit in keiner Weise den Umformprozess des Hohlprofils bzw. den Ausformungsprozess der domartigen Abzweigung. Gleichzeitig ist durch die Schneidkante am Randbereich der Öffnung gewährleistet, dass unmittelbar nach dem Umformprozess durch Verschieben des Trennschiebers ein Abschneiden

bzw. Abtrennen der Abzweigung erfolgen kann, wodurch sich insgesamt eine sehr kurze Fertigungszeit ergibt.

Die Schneidkante kann austauschbar oder als integraler Bestandteil des Trennschiebers ausgebildet sein. Eine austauschbare Schneidkante bietet den Vorteil, dass nach einer bestimmten Anzahl von Schneidvorgängen lediglich die Schneidkante ausgetauscht werden muss, wohin gegen der restliche Trennschieber, welcher in seiner Funktion durch eine abgenutzte Schneidkante nicht beeinträchtigt wird, weiter genutzt werden kann. Besonders bei Hohlprofilen bzw. Abzweigungen mit großen Durchmessern und somit bei Trennschiebern mit größeren Ausmaßen wirkt sich dies günstig auf die Wartungsfreundlichkeit der Vorrichtung aus, da lediglich die Schneidkante ausgetauscht werden muss und der unter Umständen schwere Trennschieber in der Vorrichtung verbleiben kann. Dem gegenüber ist bei Hohlprofilen bzw. bei Abzweigungen mit kleinem Durchmesser unter Umständen ein Trennschieber mit integrierter Schneidkante günstiger, da es hierbei einfacher ist den kompletten Trennschieber auszutauschen als mühevoll den Austausch der Schneidkante vorzunehmen.

Entsprechend einer weiteren günstigen Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist die Trennebene in einem Bereich zwischen einem stirnseitigen Endbereich und einem Einmündungsbereich der domartigen Abzweigung in das Hohlprofil angeordnet. Durch die vordefinierte Anordnung der Trennebene ist es möglich, die Abzweigung jeweils an einer gewünschten Ebene zu durchtrennen und dadurch eine Länge der Abzweigung durch eine entsprechende Anordnung der Trennebene zu bestimmen. Dabei ist auch denkbar, dass die Trennebene im Grenzfall am stirnseitigen Endbereich der domartigen Abzweigung angeordnet ist und somit lediglich eine stirn

endseitige Domkappe abschneidet ohne die Länge der Abzweigung wesentlich zu verkürzen.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder funktional gleiche oder ähnliche Bauteile beziehen.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine stark vereinfachte Schnittdarstellung durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Schneidvorrichtung im stirnseitigen Endbereich einer domartigen Abzweigung,
- Fig. 2 eine Darstellung wie in Fig. 1, jedoch mit parallel verschobener Schneidvorrichtung,
- Fig. 3 einen erfindungsgemäßen Trennschieber mit einer Öffnung mit zumindest teilweise umlaufender Schneidkante,

Fig. 4 eine Darstellung wie in Fig. 3, jedoch mit einer anderen Schneidkante.

Entsprechend Fig. 1 weist eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 eine mehrteilige Form 2 auf, welche einen im wesentlichen länglichen Hohlraum 3 sowie einen im wesentlichen quer dazu verlaufenden Abzweigkanal 4 umschließt. Der Hohlraum 3 wird dabei von einer ersten Längsachse 5 durchzogen, während der Abzweigkanal 4 eine im wesentlichen quer zur ersten Längsachse 5 verlaufende zweite Längsachse 6 aufweist. Der Hohlraum 3 sowie der Abzweigkanal 4 werden von einer formgebenden Gravur 7 umschlossen, an welche sich ein in die Vorrichtung 1 eingelegtes Hohlprofil 8 nach einem Innenhochdruck-Umformen anlegt. Die mehrteilige Form 2, welche beispielsweise aus einem oberen Formteil 2' sowie einem damit verbindbaren unteren Formteil 2'' besteht, kann derart geöffnet werden, dass nach dem Umformprozess das Hohlprofil 8 problemlos entnommen werden kann. Das umgeformte Hohlprofil 8 kann dabei beispielsweise einen kreisartigen oder einen eckigen Querschnitt aufweisen.

Gemäß den Fig. 1 und 2 ist dabei ein Fertigungsschritt dargestellt, in welchem der Umformprozess bereits abgeschlossen ist, wobei der Innenhochdruck vorzugsweise noch anliegen kann. Durch den Abzweigkanal 4 entsteht aus einem ursprünglichen geraden Hohlprofilrohling nach dem Umformen das im wesentlichen T-förmige bzw. mit zumindest einer domartigen Abzweigung bzw. Ausbuchtung 9 versehene Hohlprofil 8. Um ein ungewolltes Aufbauchen der domartigen Abzweigung 9 während des Umformprozesses zu vermeiden kann ein antreibbarer Gegenhalter 17, beispielsweise ein hydraulischer Stempel, vorgesehen sein, welcher während des Umformens die Abzweigung 9 abstützt. Denkbar ist hierbei, dass der Gegenhalter 17 beim Umformprozess langsam in Wirkungs-

richtung des Innenhochdrucks zurückweicht. Desweiteren weist die Vorrichtung 1 an der Abzweigung 9 ein Werkzeug 10 auf, welches zum stirnseitigen Öffnen der domartigen Abzweigung 9 nach dem Umformvorgang dient. Dabei ist das Werkzeug 10 als Schneidvorrichtung mit einem im wesentlichen quer zur zweiten Längsachse 6 der Abzweigung 9 bzw. des Abzweigkanals 4 verstellbaren Trennschieber 11 ausgebildet. Durch den Gegenhalter 17 ist es dabei möglich, eine Domkappe 16 abzutrennen ohne den Innenhochdruck vorher abzulassen, da der Gegenhalter 17 eine Druckabdichtung auch während des Schneidvorgangs gewährleistet. Hierdurch wird ein besonders präziser Schnitt erreicht.

Gemäß Fig. 1 und 2 ist der Trennschieber 11 innerhalb eines in dem oberen Formteil 2' vorhandenen Spaltraum 12 angeordnet und in diesem entlang einer Verschieberichtung 13 beweglich gelagert. Der Spaltraum 12 wird seinerseits von einem zur Ausformung der Abzweigung 9 vorgesehenen, nicht näher bezeichneten Hohlraum der Form 2 quer zur Spaltebene durchsetzt. In der in Fig. 1 und 2 gezeigten Stellung des Trennschiebers 11 ist dieser derart angeordnet, dass er nicht über die Gravur 7 hinaus in den Abzweigkanal 4 hineinragt und somit das Hohlprofil 8 während des Umformprozesses nicht behindert. Beispielfhaft bildet der Trennschieber 11 in dieser Stellung einen Teil der formgebenden Gravur 7, an welche sich das Hohlprofil 8 während des Umformprozesses anlegt.

Entsprechend Fig. 3 und 4 weist der Trennschieber 11 eine zur Schieberebene orthogonale Öffnung 14 auf, die vor Beginn des Trennvorganges von dem zur Ausformung der domartigen Abzweigung 9 vorgesehenen Hohlraum durchsetzt wird. Idealerweise fluchtet dabei die Öffnung 14 vor Beginn des Trennvorganges, d.h. während des Umformvorganges mit dem

Querschnittsabmessungen des zur Ausformung der domartigen Abzweigung 9 vorgesehenen Hohlraums, wobei die Öffnung 14 und die Abzweigung 9 bzw. der Abzweigkanal 4 günstigenfalls zumindest bereichsweise einen identischen Querschnitt aufweisen.

Gemäß den Fig. 3 und 4 bildet ein Randbereich der Öffnung 14 eine Schneidkante 15, mit welcher beim Verstellen des Trennschiebers 11 in Verschieberichtung 13 das Hohlprofil 8 geschnitten werden kann. Denkbar ist hierbei, dass die Schneidkante 15 teilweise oder vollständig umlaufend um die Öffnung 14 am Trennschieber 11 angeordnet ist, so dass sich entweder beim Verstellen des Trennschiebers 11 von seiner Ausgangsstellung in eine erste Endstellung eine Schneidwirkung ergibt oder aber bei vollständig umlaufender Schneidkante 15 sowohl beim Verstellen des Trennschiebers 11 von seiner Ausgangsstellung in die erste Endstellung als auch beim Zurückverstellen in die Ausgangsstellung die genannte Schneidwirkung auftritt. Eine vollständig umlaufende Schneidkante 15 bietet dabei den großen Vorteil, dass sowohl beim Hin- als auch bei der Zurückverstellung des Trennschiebers 11 eine Schneidwirkung erzielt wird und dadurch eine besonders exakte Schnittkante an der domartigen Abzweigung 9 des Hohlprofils 8 erzielt werden kann.

Sowohl die Ausgestaltungen der Schneidkanten 15 in Fig. 3 als auch in Fig. 4 stellen dabei lediglich beispielhafte Ausführungsformen dar, wobei auch andere günstige Ausführungsformen bzw. Verläufe von Schneidkanten 15 denkbar sind.

Entsprechend Fig. 4 weist die Schneidkante 15 einen trapezartigen Verlauf auf, wobei die nicht parallelen Seiten des Trapezes eine Krümmung besitzen, so dass beim Schneidvorgang die Schneidkräfte im nicht optimal abgestützten Be

reich des Hohlprofiles 8 unterhalb der endseitigen Domkappe 16 reduziert werden und nach Beginn des Schneidvorganges zu einem immer größer werdenden Teil gegen die Gravur 7 des Abzweigkanals 4 gerichtet werden. Hierdurch kann erreicht werden, dass ein Deformieren der domartigen Abzweigung 9 durch den Trennvorgang vermieden oder zumindest reduziert wird.

Entsprechend Fig. 4 erfolgt somit ein Abschneiden des Hohlprofiles 8 durch eine Linksverschiebung des Trennschiebers 11 entlang der Verschieberichtung 13, wobei zusätzlich durch ein anschließendes nach rechts Verschieben des Trennschiebers 11 die Schnittkante des Hohlprofiles 8 ein zweites mal durch eine halbkreisförmige Schneidkante 15' nachgeschnitten werden kann. Demgegenüber kann gemäß Fig. 3 bei vollständig umlaufender Schneidkante 15 ein Abschneiden des Hohlprofiles 8 wahlweise durch eine Rechts- oder Linksverschiebung des Trennschiebers 11 erfolgen. Bei einer nur bereichsweise ausgebildeten Schneidkante 15 erfolgt eine Schneidwirkung entweder durch eine Rechts- oder durch eine Linksverschiebung des Trennschiebers 11.

Generell ist denkbar, dass die Schneidkante 15 austauschbar ausgebildet ist, was sich insbesondere bei Trennschiebern 11 mit großen Abmessungen zum Abschneiden von großen Hohlprofilen 8 besonders wartungsfreundlich auswirkt, da lediglich die Schneidkante 15 entfernt oder wieder angebracht werden muss, ohne dass ein kompletter Austausch des unter Umständen schweren Trennschiebers 11 erforderlich wäre. Für Vorrichtungen 1 zum Abtrennen von Hohlprofilen 8 mit geringen Querschnittsabmessungen kann jedoch ein Trennschieber 11 günstiger sein, bei welchem die Schneidkante 15 einen integralen Bestandteil des Trennschiebers 11 bildet. In diesem Fall wird nach einer vordefinierten Anzahl von

Schnittvorgängen der komplette Trennschieber 11 samt Schneidkante 15 entfernt und durch einen neuen Trennschieber 11 ersetzt.

Je nach dem, ob es gewünscht ist die domartige Abzweigung 9 entweder an einem stirnseitigen Endbereich oder aber zwischen diesem und einem Einmündungsbereich der domartigen Abzweigung 9 in das Hohlprofil 8 abzutrennen, kann eine nicht näher bezeichnete Trennebene bzw. der Spaltraum 12 in einem mehr oder weniger großen Parallelabstand zur ersten Längsachse 5 angeordnet werden.

Im folgenden soll kurz ein Verfahren zum Herstellen des im wesentlichen T-förmigen bzw. mit mindestens einer Abzweigung 9 versehenen Hohlprofils 8 dargestellt werden:

In einem ersten nicht dargestellten Verfahrensschritt wird ein Hohlprofilrohling in den Hohlraum 3 der Vorrichtung 1 eingelegt und durch Aufbringen eines Innenhochdrucks verformt. Hierbei befindet sich der Trennschieber 11 in seiner Ausgangsstellung (vgl. Fig. 1 und 2), so dass sich das Hohlprofil 8 an die formgebende Gravur 7 anlegen kann. Im Bereich des Abzweigkanals 4 bildet sich dabei die domartige Ausbuchtung 9 und damit die T-förmige Gestalt des Hohlprofils 8. Generell ist denkbar, dass der antreibbare Gegenhalter 17 während des Umformprozesses durch die Öffnung 14 im Trennschieber 11 hindurch bewegt werden kann. Nach dem Umformprozess wird durch eine Verstellbewegung des Trennschiebers 11 entlang der Verschieberichtung 13 ein Abschneiden der domartigen Abzweigung 9 bewirkt, so dass am Ende des Fertigungsprozesses das Hohlprofil 8 innenhochdruckumgeformt ist und die domartige Ausbuchtung 9 stirnendseitig geöffnet ist. Der Gegenhalter 17 kann auch zum

Austreiben der abgeschnittenen Domkappe 16 verwendet werden.

Zusammenfassend lassen sich die wesentlichen Merkmale der erfindungsgemäßen Lösung wie folgt charakterisieren:

Die Erfindung sieht vor, bei einer Vorrichtung 1 zum Herstellen eines im wesentlichen T-förmigen bzw. mit mindestens einer Abzweigung 9 versehenen Hohlprofils 8 ein Werkzeug 10 als Schneidvorrichtung auszubilden, wobei die Schneidvorrichtung mit einem im wesentlichen quer zur Achse 6 der Abzweigung 9 verstellbaren Trennschieber 11 ausgebildet ist. Die Vorrichtung weist dabei eine mehrteilige Form 2 zum Innenhochdruck-Umformen auf, mit der sich das Hohlprofil 8 mit zumindest einer zunächst domartigen Abzweigung 9 erzeugen lässt. Das Werkzeug 10 ist dabei an der Abzweigung 9 bzw. dem Abzweigkanal 4 der Vorrichtung 1 angeordnet und zum stirnseitigen Öffnen der Abzweigung 9 nach dem Umformvorgang ausgebildet.

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird somit erreicht, dass die domartige Ausbuchtung 9 nach dem Umformvorgang geöffnet werden kann und sich somit ein Bauteil mit gleichbleibend hoher Qualität und Reproduzierbarkeit erzeugen lässt.

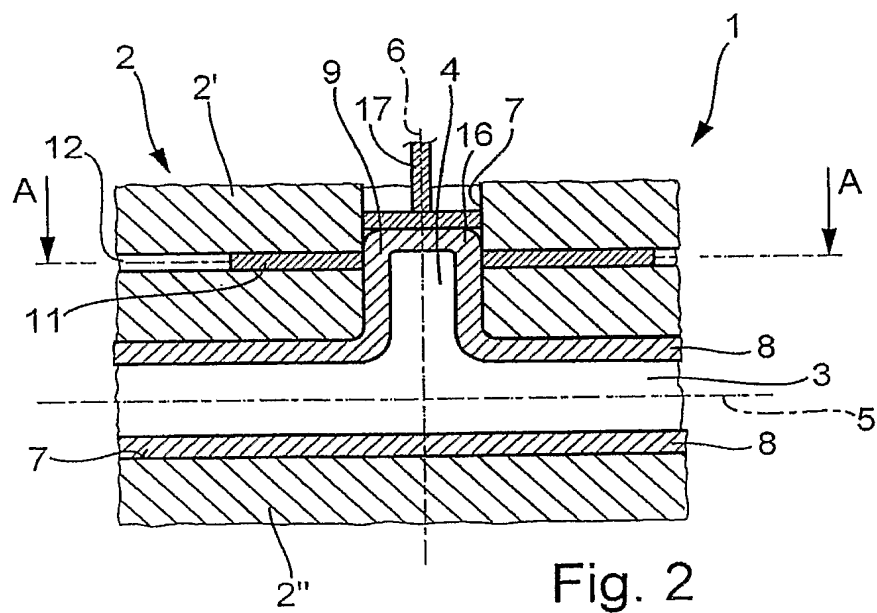
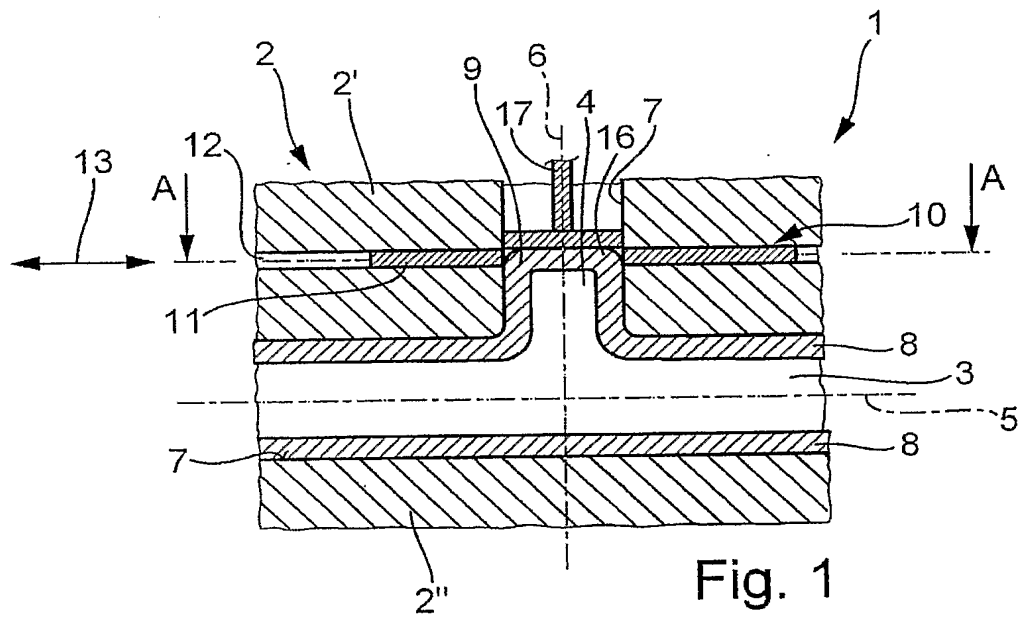
Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Herstellen eines im wesentlichen T-förmigen bzw. mit mindestens einer Abzweigung (9) versehenen Hohlprofils (8),
 - wobei die Vorrichtung (1) eine mehrteilige Form (2) zum Innenhochdruck-Umformen aufweist, mit der sich ein Hohlprofil (8) mit zumindest einer zunächst domartigen Abzweigung (9) erzeugen lässt und
 - wobei die Vorrichtung (1) des weiteren an der Abzweigung (9) ein Werkzeug (10) besitzt, welches zum stirnseitigen Öffnen der Abzweigung (9) nach dem Umformvorgang ausgebildet ist,dadurch gekennzeichnet,
dass das Werkzeug (10) als Schneidvorrichtung mit einem im wesentlichen quer zur Achse (6) der Abzweigung (9) verstellbaren Trennschieber (11) ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Trennschieber (11) innerhalb eines in der Form (2) vorhandenen Spaltraumes (12) angeordnet ist, der von einem zur Ausformung der Abzweigung (9) vorgesehenen Hohlraum der Form (2) quer zur Spaltebene durchsetzt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
-

- dass der Trennschieber (11) eine zur Schieberebene orthogonale Öffnung (14) aufweist, die vor Beginn des Trennvorganges von dem zur Ausformung der Abzweigung (9) vorgesehenen Hohlraum durchsetzt ist, und
 - dass ein Randbereich der Öffnung (14) eine Schneidkante (15) bildet.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (14) einen mit dem Querschnitt des zur Ausformung der Abzweigung (9) vorgesehenen Hohlraums zumindest bereichsweise identischen Querschnitt aufweist.
 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennebene an einem stirnseitigen Endbereich der domartigen Abzweigung (9) angeordnet ist.
 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennebene in einem Bereich zwischen dem stirnseitigen Endbereich und einem Einmündungsbereich der domartigen Abzweigung (9) in das Hohlprofil (8) angeordnet ist.
 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneidkante (15) austauschbar ausgebildet ist.
 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneidkante (15) einen integralen Bestandteil des Trennschiebers (11) bildet.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein antreibbarer Gegenhalter (17) vorgesehen ist,
welcher die domartige Abzweigung (9) zumindest während
des Umformprozesses abstützt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Gegenhalter (17) so ausgebildet ist, dass er
durch die Öffnung (14) des Trennschiebers (11) bewegt
werden kann.

1/2



2/2

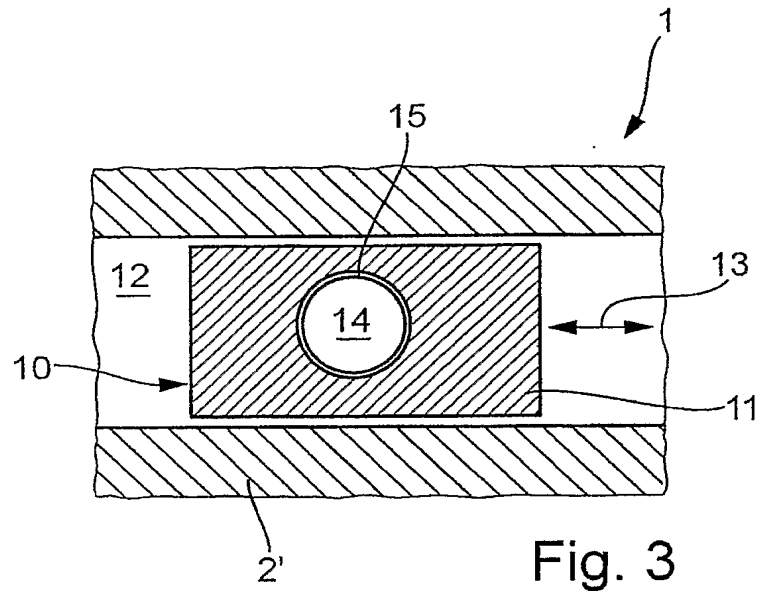


Fig. 3

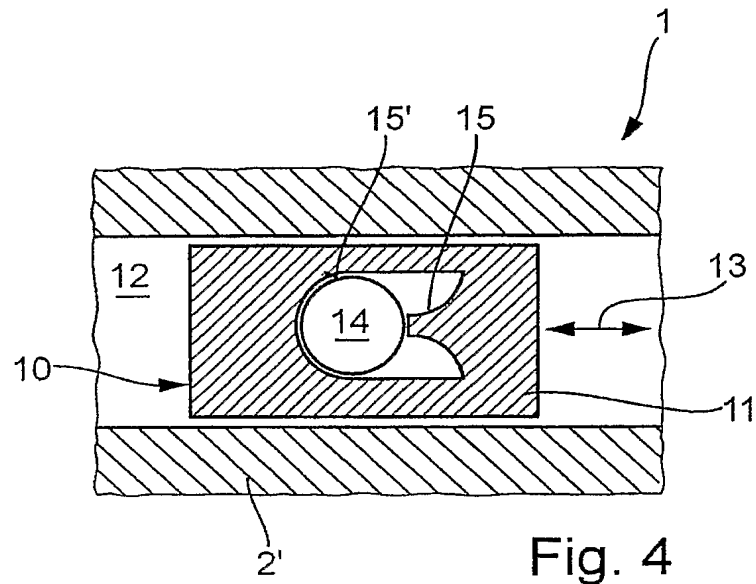


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/EP2004/012693

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B21C37/29 B21D26/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B21D B21C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 199 09 928 A1 (AUDI AG) 7 December 2000 (2000-12-07) cited in the application figures 2,3	1
A	DE 199 11 125 C1 (FORSCHUNGSGESELLSCHAFT UMFORMTECHNIK MBH) 16 November 2000 (2000-11-16) figure 10	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 January 2005

Date of mailing of the international search report

03/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ris, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int: nal Application No

PCT/EP2004/012693

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19909928	A1	07-12-2000	DE 19902058 C1	21-09-2000
DE 19911125	C1	16-11-2000	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/012693

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B21C37/29 B21D26/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B21D B21C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 199 09 928 A1 (AUDI AG) 7. Dezember 2000 (2000-12-07) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 2,3	1
A	DE 199 11 125 C1 (FORSCHUNGSGESELLSCHAFT UMFORMTECHNIK MBH) 16. November 2000 (2000-11-16) Abbildung 10	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Januar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ris, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCI/EP2004/012693

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19909928 A1	07-12-2000	DE 19902058 C1	21-09-2000
DE 19911125 C1	16-11-2000	KEINE	